植 物 分 类 学 报 27 (5): 386—394(1989)
Acta Phytotaxonomica Sinica

中国芸苔属植物花粉形态的研究

蓝永珍 周太炎 钱伟珍
(江苏省植物研究所，南京)

STUDIES ON THE POLLEN MORPHOLOGY OF THE GENUS *BRASSICA* (CRUCIFERAE) IN CHINA

LAN YONG-ZHEN CHEO TAI-YIEN QIAN WEI-ZHEN
(*Jiangsu Institute of Botany, Nanjing*)

Abstract The present paper reports the pollen morphology of 36 species and varieties of *Brassica* L. in China mostly for the first time. They were examined both under LM and SEM. Pollen grains of *Brassica* L. in China are long-spheroidal, subspheroidal, spheriodal, oblate, rarely reniformis or subsquare. According to the aperture characters pollen grains may be divided into four types: 2,3,4-colpate; 3-colpate; 3,4-colpate; 3,4-colporate. The exine sculpture may also be divided into three types: 1, reticulate; 2, cerebroid-reticulate; 3, foveolate-reticulate. Detailed characters of pollen grains for each taxon are presented in Table 1. The 2,3,4-colpate type of pollen grains may be considered as primitive one and the 3,4-colpate or 3,4-colporate type of pollen grains is the most advanced in *Brassica*. The tricolpate aperture and reticulate exine have been reported by the previous authors, whereas, 3,4-colporate and cerebroid-reticulate or foveolate-reticulate pollen grains are newly reported.

Key words: Pollen morphology; *Brassica*

摘要 本文对我国芸苔属 *Brassica* Linn.36 种(含变种、变型)植物的花粉形态首次作了系统报道。用光学显微镜进行观察，发现该属花粉有四种沟孔类型。即二、三、四沟;三沟;三、四沟，三、四孔沟。多数种类与以往的报道不完全相同。在扫描电镜下，纹饰为三种类型。拟脑纹-网状;网纹状;穴-网纹状。依据植物花粉形态和其它特征，对本属植物演变趋势和一些种，变种的分类处理进行了讨论。

关键词 芸苔属;花粉形态

按照 Linnaeus (1753)、Hayek (1911)、O. E. Schulz (1919, 1936)、Bailey (1922, 1930)、Janchen (1942)、Tsen et Lee (1942) 的分类系统，周太炎等 (1987) 对芸苔属植物进行了整理，认为世界约有 40 种，我国有 14 种、14 变种、1 变型。 对十字花科植物的花粉形态，Erdtman (1952)、A. A. Чигураевз, (1973) 等学者描述了约 200 属的代表种，中国科学院植物研究所形态室孢粉组 (1960) 概述了约 20 属的代表种，宋之琛等 (1965)也研究了几属的代表种，但对芸苔属植物都缺少系统的研究。我们在编写《中国植物志》的过程中，初步观察了该属植物 36 种(含变种、变型)的花粉形态，其中 22 种及变种

* 本文系国家自然科学基金资助课题。李碧媛同志协助冲洗胶卷，特此致谢。
1987.12.21 收稿。

是我国特有的，也是首次报道[1]。

材料和方法

花粉的大部分采自本所标本室所藏的腊叶标本，部分采自田间植株。凭证标本见表 1。

用光学显微镜观察的花粉，用醋酸酐分解法处理。每种测量 20 粒，取最小、最大和常见三种值表示变化幅度。此外测定了花粉外壁的厚度，放大 1000 倍。

用扫描电镜观察的花粉，是将干花粉直接均匀地撒在透明的双胶面纸上，进行镀膜、观察。

观察与讨论

芸苔属 *Brassica* Linn. 植物的花粉一般为长球形、或近球形或扁球形；花粉的极面观为三裂圆形、钝三角形或不等三角形，极少数为二裂近长方形、四裂近方形、近球形或四裂不规则形，仅少数肾状长方形。其中塌棵菜花粉最小，为 10.9—29.4 × 17.5 × 15.5(7.5—23.4) μm。芜菁花粉最大，为 35.6—47.2 μm。

花粉外壁一般分为内外二层，外层多厚于内层或者二层相等，但有时分层不明显。外壁厚约 2—3.8 μm。外壁纹饰为网状，少数为拟脑纹-网状，穴-网状；其中网状纹饰可区分为粗网和细网类型。

该属 36 种的花粉可按孔沟归纳为四种类型：（1）二、三、四沟，仅有羽衣甘蓝；(2)三沟有16种；(3)三、四沟有 18 种；(4) 三、四孔沟有鸡冠菜。详见表 1 和图版 1—4。

从表 1 的结果看出：

（一）芸苔属36种的花粉特征与以往的研究报道不完全一致。坡克罗夫卡娅等(1950)报道"十字花科中所有的花粉是极一致的，具有三沟，无孔，表面纹饰是小瘤状"。在本研究中观察的结果并非如此，例如，鸡冠菜花粉有显著的三、四孔沟，表面纹饰皆为网状，其它种类的情况见表 1 和图版。

（二）关于芸苔 *B. campestris* Linn.、芜菁 *B. rapa* Linn.、青菜 *B. chinensis* Linn 和大白菜 *B. pekinensis* (Lour.) Rupr 的分类处理，近百年来一直有不同意见。据 Matsuda, S.(1912)、O.E. Schulz (1919)、Sinskain (1928)、Olsson (1954) 和 Nishi (1980) 报道，这些种类的外部形态很相似。Vaughan, J. G. et al. (1976) 等人根据染色体数 n = 10，以及 3-丁烯基异硫氰酸盐含量区别很小，他们把芜菁、青菜、大白菜组合为芸苔 *B. campestris* 的亚种，但从花粉特征来看，它们之间有显著差别。例如：芸苔 *B. campestris* 花粉为近球形、具三沟、外壁二层明显，扫描电镜观察，表面为拟脑纹-网状。而芜菁虽具有三沟，但外壁二层不明显，网纹，网脊有小瘤状。青菜具有三、四沟，网眼明显大于网脊。大白菜具三、四沟，外壁为穴-网状，网脊均有小瘤状或刺状。以上映出这些植物的

1）本文命名的新种待发表。

表1 中国芸苔属花粉的主要特征

Table 1 Main characteristics of pollen grains in Brassica (Cruciferae) in China

图版 Plate no.	种名 Species	花粉形状 Shape	花粉大小 Size (μm)	孔沟类型 Type of aperture	外壁纹饰 Sculpture of exine: 光学显微镜下 Under LM: 层次 Stratification	外壁纹饰 Sculpture of exine: 光学显微镜下 Under LM: 厚度 Thickness (μm)	外壁纹饰 Sculpture of exine: 光学显微镜下 Under LM: 纹饰 Ornamentation	外壁纹饰 Sculpture of exine: 扫描电镜下 Under SEM	采集标本地点和号 Locality and Specimen no.
1:1—3	黑芥 *Brassica nigra*	长球形 long-spheroidal	(20.2—45.4)35.2×24.2(10.2—36.1)	三沟 3-colpate	二层,内层不明显 Two layers, nexine indistinct	2.3	清晰多角形细网状 distinctly polygonally and finely reticulate	拟脑纹-网状有很少穿孔 cerebroid-reticulate with few perforations	江苏 Jiangsu 81-1
1:4—6	新疆毛芥 *B. xinjiangensis*	同上 ditto	(21.5—42.1)33.4×28.4(15.2—33.5)	三,四沟 3,4-colpate	二层等厚 Two layers, equal in thickness	3.8	粗网状 crass reticulate	网纹状,网眼大于网脊,具小瘤 reticulate, lumen bigger than muri, verrucate	新疆(伊宁) Xinjiang (Yining) 84-6
1:7—8	卷心菜 *B. oleracea* var. *capitata*	近球形 subspheroidal	(12.2—27.3)18.6×15.4(9.8—26.8)	三沟 3-colpate	二层,内外层几相等 Two layers, nearly equal in thickness	1.5	密细网状 densely and finely reticulate		江苏 Jiangsu 83-2
1:9—12	花椰菜 var. *botytis*	同上 ditto	(17.8—20.1)18.4×17.4(16.5—19.2)	三,四沟 3,4-colpate	二层,不明显 Indistinctly 2-layered	2	不规则细网状 irregularly and finely reticulate		南京 Nanjing 83-01
1:13—14	抱子甘蓝 var. *gemmifera*	同上 ditto	(17.5—20.1)19.8×18.4(16.3—19.2)	三沟 3-colpate	二层,外层厚于内层 Two layers, sexine thicker than nexine	2.5	清晰细网状 distinctly and finely reticulate		南京 Nanjing 83-4
1:15—18	羽衣甘蓝 var. *acephala* f. *tricolor*	同上 ditto	(16.2—34.5)30.5×32.1(15.2—33.5)	二,三,四沟 2,3,4-colpate	二层,外层厚于内层 Two layers, sexine thicker than nexine	3.5	模糊密细网状 obscurely and finely reticulate		南京 Nanjing 83-5
1:19—23	擘蓝 *B. caulorapa*	长球形,肾形 long-spheroidal, reniformis	(21.4—38.5)25.7×22.7(17.4—37.3)	三,四沟 3,4-colpate	二层,不明显 Indistinctly 2-layered	3	模糊细网状,清晰多角形,网状 obscurely finely reticulate or distinctly and polygonally reticulate	网纹状;网眼大于,小于网脊,具小短小瘤状 reticulate lumen bigger or smaller than muri; minute- and short-verrucate	江苏 Jiangsu 83-2

1:24—28	芥蓝 *B. alboglabra*	近球形 近方形 subspheroidal, subsquare	(19.5—34.2)22.6×25.4(15.7—29.3)	三，四沟 3,4-colpate	二层不明显 Indistinctly 2-layered	3	多角形，细网状 polygonally and finely reticulate	网纹状，网眼大于或等于网脊；具不规则刺状 reticulate, lumen bigger than or equal to muri; irregularly echinate	广东 Guangdong 83-3
1:29—31 2:1	芜菁 *B. rapa*	近球形 subspheroidal	(17.6—30.3)25.3×20.7(16.7—27.5)	三沟 3-colpate	二层，明显 Indistinctly 2-layered	2.5	不规则细网状 irregularly and finely reticulate	网纹状，网眼大于网脊；有小瘤状 reticulate, lumen bigger than muri and verrucate	陕西 Shaanxi 83-6
2:2—5	芸苔 *B. campestris*	同上 ditto	(19.2—28.4)22.4×23.2(16.4—25.6)	三沟 3-colpate	二层，明显 Distinctly 2-layered	2.5	不规则大网状 irregularly crass-reticulate	拟脑纹-网状，网眼大于网脊；具小瘤状或刺状 cerebroid-reticulate, lumen bigger than muri; verrucate or echinate	陕西 Shaanxi 84-12
2:6—7	紫菜苔 *B. campestris* var. *purpuraria*	球形 spheroidal	(21.9—28.9)25.4×24.7(23.5—27.5)	三沟 3-colpate	二层，等厚 Two layers, equal in thickness	2.5	清晰多角形细网状 distinctly, polygonally and finely reticulate		江苏 Jiangsu 84-10
2:8—12	大白菜 *B. pekinensis*	近球形 subspheroidal	(18.6—29.2)24.5×15.7(8.4—24.3)	三，四沟 3,4-colpate	二层，不明显 Indistinctly 2-layered	2	多角形细网状 polygonally and finely reticulate	穴-网状，网眼大于网脊；有小瘤状或刺状 foveolate-reticulate, lumen bigger than muri; verrucate-and echinate	南京 Nanjing 83-8c
2:13—18	塌棵菜 *B. narinosa*	扁球形 oblate	(10.9—29.4)17.5×15.5(7.5—23.4)	三沟 3-colpate	二层，等厚 Two layers, equal in thickness	2	不规则细网状 irregularly and finely reticulate	网纹状，网眼大于或小于网脊，罕有小刺状 reticulate, lumen bigger or smaller than muri; rarely echinate	上海 Shanghai 83-9
2:19—22	青菜 *B. chinensis*	同上 ditto	(18.4—35.2)22.4×19.4(15.3—24.5)	三，四沟 3,4-colpate	二层，不明显 Indistinctly 2-layered	2	弯曲大网状 flexuosely crass-reticulate	网纹状网眼大于网脊；有短小瘤状，刺状 reticulate, lumen bigger than muri; shortly verrucate and echinate	南京 Nanjing 80-17
2:23	油白菜 *B. chinensis* var. *oleifera*	近球形 subspheroidal	(22.8—32.4)×25.3	三沟 3-colpate	二层，明显 Distinctly 2-layered	3	模糊细网状 obscurely and finely reticulate		南京 Nanjing 83-11

续表 1

图版 Plate no.	种名 Species	花粉形状 Shape	花粉大小 Size (μm)	孔沟类型 Type of aperture	外壁纹饰 Sculpture of exine: 光学显微镜下 Under LM: 层次 Stratification	厚度 Thickness(μm)	纹饰 Ornamentation	扫描电镜下 Under SEM	采集标本地点和号 Locality and Specimen no.
2–24–25	菜苔 *B. parachinensis*	同上 ditto	(13.2—34.5)20.1×18.2(14.2—29.4)	三沟 3-colpate	二层,不明显 Indistinctly 2-layered	2	模糊不规则多角形网状 obscurely and irregularly polygonally reticulate	拟脑-纹网状，网脊近光滑 cerebroid-reticulate, muri smooth	南京 Nanjing 83-14
2:26—28	黑菜 *B. dubiosa*	长球形 long spheroidal	(15.7—25.7)21.3×20.8(14.9—23.6)	三,四沟 3,4-colpate	二层，外层厚于内层 Two layers, sexine thicker than nexine	2	模糊密细网状 obscurely finely reticulate	网纹状,网眼大或大于网脊;有小刺状 reticulate, lumina bigger or smaller than muri, echinate	南京 Nanjing 84-32
3:1—2	马耳头 *B. nipponica*	同上 ditto	(18.9—33.6)27.6×25.4(17.4—30.4)	三沟 3-colpate	二层,不明显 Indistinctly 2-layered	2.5	弯曲大网状 flexuosely crassreticulate		南京 Nanjing 84-17
3:3—5	皱叶芥 *B. juncea* var. *crispifola*	同上 ditto	(21.9—29.6)27.6×25.8(20.4—28.6)	三沟 3-colpate	二层,不明显 Indistinctly 2-layered	2.5	细网状,网眼略大 finely reticulate, lumina rather large		南京 Nanjing 84-18
3:6—11	鸡冠菜 *B. juncea* var. *celerifolia*	近球形 subspheroidal	(20.2—29.3)24.5×23.3(18.6—28.1)	三,四孔沟 3,4-colporate	二层，外层厚于内层 Two layers, sexine thicker than nexine	2.5	细网状,清晰多角形,网眼略小 finely, distinctly polygonally reticulate, lumina rather small	网纹状,网眼与网脊等大,有小瘤状 reticulate, lumina and muri equal in size; minuteverrucate	南京 Nanjing 84-19
3:12—14	阿比西尼亚芥 *B. carinata*	同上 ditto	(26.4—37.5)32.4×26.1(22.6—33.6)	三,四沟 3,4-colpate	二层,明显 Distinctly 2-layered	3	清晰大网眼 distinctly crassreticulate	网纹状,网眼与网脊等大;有小刺状 reticulate, lumina and muri equal in size; minute-echinate	南京 Nanjing 83-20

3:15—17	芥　菜 *B. juncea*	同上 ditto	(26.5—44.2)33.4×27.6(21.6—39.7)	三,四沟 3,4-colpate	二层,明显 Distinctly 2-layered	3.5	弯曲大网状 flexuosely crass-reticulate	穴-网状,网眼浅多数穿孔,罕有小瘤,或刺状 foveolate-reticulate, lumina shallow and mostly perforate, muri rarely verrucate and echinate	陕西 Shaanxi 84-21
3:18—19	雪里蕻 *B. juncea* var. *multiceps*	同上 ditto	(25.5—29.6)28.1×21.3(25.4—27.5)	三沟 3-colpate	二层,不明显 Indistinctly 2-layered	2	模糊网状 obscurely reticulate		安徽 Anhui 84-22
3:20—22	大头菜 var. megarrhiza	扁球形 oblate	(19.8—26.7)23.4×22.3(18.3—23.5)	三,四沟 3,4-colpate	二层,不明显 Indistinctly 2-layered	3	多角形网状 polygonaly reticulate	网纹状,网眼小于或等于网脊,具短刺状 reticulate, lumina smaller than or equal to muri; shortly echinate	江苏 Jiangsu 83-23
3:23—25	油芥菜 var. *gracilis*	同上 ditto	(25.1—29.4)27.3×24.5(23.3—28.7)	三沟 3-colpate	二层,外层厚于内层 Two layers, sexine thicker than nexine	3	模糊网状,网眼略小 obscurely reticulate, lumina rather small		南京 Nanjing 84-16
3:26—29	银丝芥 var. *multisecta*	近球形 subspheroidal	(22.6—30.1)25.5×23.4(17.5—28.4)	三,四沟 3,4-colpate	二层,外层厚于内层 Two layers, sexine thicker than nexine	3.4	不规则细网状 irregularly and finely reticulate		安徽 Anhui 83-25
4:1—5	榨　菜 var. *tumida*	扁球形长球形 oblate, long-spheroidal	(25.4—30.1)22.4×27.5(21.4—30.1)	三,四沟 3,4-colpate	二层,等厚 Two layers, equal in thickness	2.5	清晰细网状 distinctly and finely reticulate	网纹状,网眼大于,小于网脊,具小瘤状刺状 reticulate, lumina bigger or smaller than muri and verrucate and echinate	四川 Sichuan 81-13f
4:6—7	大叶芥 var. *foliosa*	近球形 subspheroidal	(25.6—33.7)30.5×25.4(24.3—32.2)	三沟 3-colpate	二层,外层厚于内层 Two layers, sexine thicker than nexine	3	弯曲细网状 flexuosely and finely reticulate		南京 Nanjing 83-36
4:8—9	弥陀芥 var. *strumata*	同上 ditto	(21.5—25.7)22.4×21.4(19.4—23.3)	三沟 3-colpate	二层,外层厚于内层 Two layers, sexine thicker than nexine	2.5	清晰细网状 distinctly and finely reticulate		南京 Nanjing 83-28

续表 1

图版 Plate no.	种名 Species	花粉形状 Shape	花粉大小 Size (μm)	孔沟类型 Type of aperture	外壁纹饰 Sculpture of exine: 光学显微镜下 Under LM: 层次 Stratification	外壁纹饰 Sculpture of exine: 光学显微镜下 Under LM: 厚度 Thickness (μm)	外壁纹饰 Sculpture of exine: 光学显微镜下 Under LM: 纹饰 Ornamentation	外壁纹饰 Sculpture of exine: 扫描电镜下 Under SEM	采集标本地点和号 Locality and Specimen no.
4:10—12	长齿芥 var. *longidens*	扁球形 oblate	(19.4—24.7)23.4	三,四沟 3,4-colpate	二层,外层厚于内层 Two layers, sexine thicker than nexine	3.5	模糊细网状 obscurely and finely reticulate		安徽 Anhui 85-9
4:13—14	白花芥 var. *lucanthus*	近球形 subspheroidal	(21.2—23.5)19.3	三,四沟 3,4-colpate	二层,不明显 Indistinctly 2-layered	3	细网状,网眼近圆形 finely reticulate and lumina subrounded		四川 Sichuan 86-24
4:15—16	细叶芥 *B. cernus*	同上 ditto	(18.2—33.2)27.5×25.4(18.1—31.4)	三沟 3-colpate	二层,等厚 Two layers, equal in thickness	3.2	不规则细网状 irregularly and finely reticulate		云南(昆明) Yunnan (Kumming) 84-30
4:17—19	苦芥 *B. intergrifolia*	长球形 longspheroidal	(23.4—42.3)32.3×27.8(22.3—39.8)	三,四沟 3,4-colpate	二层,不明显 Indistinctly 2-layered	3.6	清晰弯曲网状 distinctly and flexuosely reticulate	网纹状,网眼比网脊大或等宽,具小瘤或刺状 reticulate, lumina bigger than or equal to muri in broadness; finely verrucate and echinate	云南(昆明) Yunnan (Kumming) 84-1
4:20—21	芥菜疙瘩 *B. napiformis*	近球形 subspheroidal	(21.2—29.1)28.5×24.5(16.4—34.1)	三,四沟 3,4-colpate	二层,明显 Distinctly 2-layered	3.2	清晰多角形细网状 distinctly, polygonally and finely reticulate	网纹状,网眼大或等于网脊;具小瘤状或刺状 reticulate, lumina bigger than or equal to muri ;finely verrucate and echinate	北京 Beijing 84-12
4:22—24	欧油菜 *B. napus*	同上 ditto	(21.1—50.1)36.4×25.3(12.9—35.2)	三,四沟 3,4-colpate	二层,不明显 Indistinctly 2-layered	2.5	不规则网状 irregularly reticulate	穴-网状网眼浅少数穿孔;具小瘤状,或刺状 foveolate-reticulate lumina shallow, with few perforations	南京 Nanjing 83-4
4:25—27	芜菁甘蓝 *B. napobrassica*	长球形 long-spheroidal	(35.6—47.2)37.6×33.2(26.8—35.6)	三,四沟 3,4-colpate	二层,不明显 Indistinctly 2-layered	2	弯曲网状 flexuosely reticulate	网纹状,网眼与网脊等宽;具小瘤状 reticulate, lumina and muri equal in broadness; finely verrucate	南京 Nanjing 85-5

独特性，因此，我们赞同 Linnaeus（1753）、Bailey（1922，1930）、周太炎等（1987）和 Oost et al.（1987）的分类处理。

（三）鸡冠菜 *B. juncea* var. *celerifolia* Tsen et Lee 的花粉具有三、四孔沟，外壁基柱呈棒状，顶端显著膨大，染色体数 n = 10（蓝永珍，1986），与芸苔属其它种类均不同，因此，我们认为 Tsen et Lee（1942）把鸡冠菜作为芥菜 *B. juncea* 变种的分类处理需进一步研究。

（四）关于新疆毛芥 *B. xinjiangensis* Y. C. Lan et T. Y. Cheo sp. nov. 的分类处理。本种除植物外部形态不同于已记载的该属其它种外，花粉形态也有明显的差别。花粉外壁较厚，为 3.8μm，表面为大网状，网眼明显大于网脊，有小瘤状。染色体 n = 9。因此，我们认为它应为新种(待发表)。

（五）芸苔属花粉孔沟及外壁纹饰演变趋势的探讨。该属花粉形态上的演化可能反映在孔沟和外壁纹饰上。Walker（1976）指出，具单沟花粉以外的所有被子植物花粉是单沟衍生的花粉。现有芸苔属 36 种和变种花粉形态，有二、三、四沟→三沟-三、四沟→三、四孔沟，纹饰由网纹→拟脑纹-网状→穴-网状过渡，因此，芸苔属分类系统位置的演变，可能是有二、三、四沟和三沟的种(和变种、变型)是原始类型；而三、四沟和三、四孔沟的种(和变种)是进化类型。

参 考 文 献

[1] 中国科学院植物研究所形态室孢粉组，1960：中国植物花粉形态，科学出版社，109—201。
[2] 宋之琛等，1965：孢子花粉分析，科学出版社，101—106。
[3] 周太炎等，1987：中国植物志，十字花科，科学出版社，**33**：14—32。
[4] 坡克罗夫卡娅等著，王伏雄等译，1950：花粉分析，科学出版社，375。
[5] 蓝永珍，1986：中国芸苔族植物染色体数目的观察，植物分类学报，**24**(4)：268—272。
[6] 额尔特曼等著，王伏雄等译，1962：花粉形态与植物分类，科学出版社，106—107。
[7] Bailey, L. H., 1922: Part I, The cultivated Brassicas. *Gent. Herb.* **1**: 53—106.
[8] ——————, 1930: Article II, The cultivated Brassicas second paper, *Gent. Herb.* **2**(5): 211—267.
[9] Hayek, A. Von., 1911: Entwurf eines Cruciferen-Systems auf phylogenetischer Grundlage. *Beih. Bot. Centralbl.*, **27**: 1—2.
[10] Janchen E., 1942: Das System der Cruciferen. *Ost. Bot. Zeitschr.*, **91**: 1—28.
[11] Linnaeus, C., 1753: Cruciferae (Brassica), Species plantarum ed. **2**: 666—668.
[12] Matsuda, S., 1912: A list of plants collected in Hang-Chou Cheh Kiang, *Bot. Magaz. Tokyo*, **26**: 226.
[13] Nishi, S., 1980: Differentiation of Brassica crops in Asia and the breeding of Hakuran, a newly synthesized leafy vegetable. In S. Tsunoda, K. Hinata and C. Gomez-Campo (eds.): Brassica crops and wild allies, Tokyo, 133—150.
[14] Olsson, G., 1954: Crosses within the campestris group of the genus Brassica, *Hereditas* **40**: 398—418.
[15] Oost, E. H., Brandenburg W. A., et al., 1987: Lectotypification of Brassica rapa L., B. campestris L. and neotypification of B. chinensis L. (Cruciferae), *Taxon*, **36**(3): 625—633.
[16] Schulz, O. E., 1919: *Brassica L. Engl., Pflanzenr.* **70**(4, 105): 21—84.
[17] ——————, 1936: Brassica L., *Nat. Pflanzenfam.* 2, Aufl **17b**: 321.
[18] Sinskaina, E. N., 1928: The oleiferous plants and root crops of the family Cruciferae, *Bull. Appl. Bot. Genet.*, and *pl. Breed.* **19**: 555—626.
[19] Tsen, M. et al., 1942: A preliminary study of Chinese cultivated Brassicas. *Hortus Sinicus* **2**: 1—33.
[20] Vaughan, J. G. et al., 1976: The Biology and chemistry of the Cruciferae, Academic Press, New York. 1—355.
[21] Walker, J. W., 1976: Evolutionary significance of the exine in the pollen of the primitive angiosperms, in I. K. F. et J. Muller (eds.): The evolutionary significance of exine. *Linn. Soc. Symp. Series* **I**: 215—308.

[22] Чигураевз, А. А., 1973; Морфолотия Пылбцы Семенства (Cruciferae) В. кн. Морфолотия Лылбцы И Спор Современных Растеии. 93—98.

图版说明 Explanation of plates

Plate 1 1—3. *Brassica nigra* × 4680; 4—6. *B. xinjiangensis* ×5130; 7—8. *B. oleracea* var. *capitata*; 9—12. var. *botrytis*; 13—14. var. *gemmifera*; 15—18. var. *acephala* f. *tricolor*; 19—23. *B. caulorapa* × 5670; 24—28. *B. alboglabra* × 5040; 29—31. *B. rapa*

Plate 2 1. *B. rapa* × 5130; 2—5 *B. campestris* ×5940; 6—7. var. *purpuraris*; 8—12, *B. pekinensis* × 5760; 13—18. *B. narinosa* ×5400; 19—22. *B.chinensis* × 5310; 23. var. *oleifers*; 24—25. *B. parachinensis* × 4050; 26—28. *B. dubiosa* × 5220.

Plate 3 1—2. *B. nipponica*; 3—5. *B. juncea* var. *crispifola*; 6—11. var. *celerifolia* ×4860; 12—14. *B.carinata* × 5040; 15—17. *B.juncea* × 5040; 18—19. var. *multicepa*; 20—22. var. *megarrhiza* ×5040; 23—25. var. *gracili*; 26—29, var. *multisecta*.

Plate 4 1—5. *B. juncea* var. *tumida* ×4680;6—7. var. *folisoa*; 8—9; var. *strumata*; 10—12. var. *longidens*; 13—14. var. *lucanthus*; 15—16. *B. cernus*; 17—19. *B. intergrifolia*× 3780; 20—21. *B. napiformis* ×5130; 22—24. *B. napus* × 4680; 25—27. *B. napobrassica* ×3060.

山杏一新变种

A NEW VARIETY OF *ARMENIACA SIBIRICA* (L.) LAM.

重瓣山杏 新变种

Armeniaca sibirica (L.) Lam. var. **multipetala** G. S. Liu et L. B. Zhang, var. nov.

Var. *sibiricae* (L.) Lan. similis, sed floribus majoribus 3—3.5cm diam., plenis, petalis 3—5-stratosis, interioribus minoribus, saepe connatis cum staminibus, ovariis 1—2, rarius 3, saepius parallelis, drupis lateraliter dehiscentibus, deciduis differt.

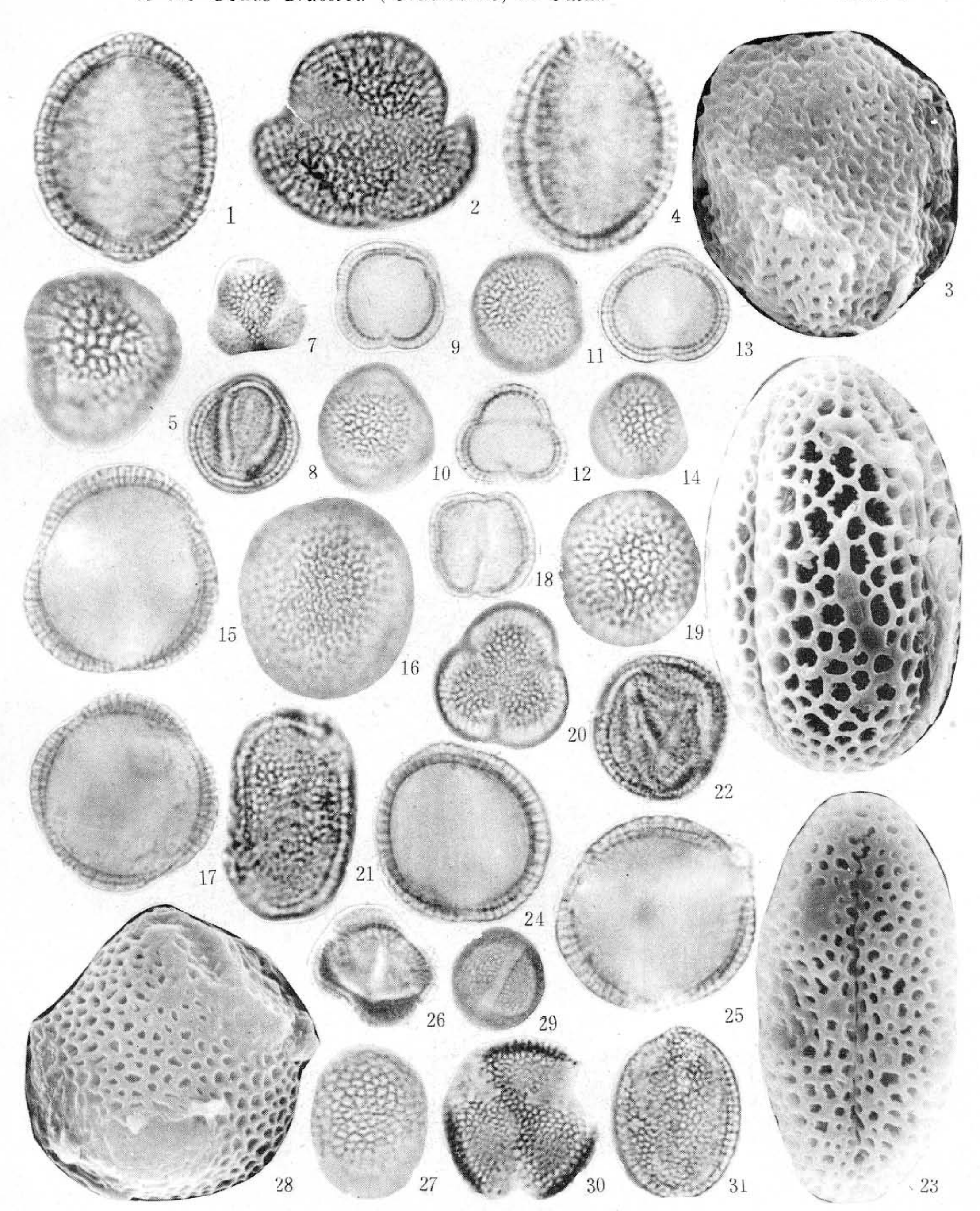
Hebei (河北): Qinglong (青龙), in clivis, alt. 380m, 1988. 05. 04., G. S. Liu et al. 1—6,7 (Holotypus, PE).

本变种与山杏 *A. sibirica* (L.) Lam 很相似,区别在于花朵大,直径 3—3.5cm; 花重瓣, 3—5 层,内层花瓣较小并常与雄蕊联合;子房 1—2,偶见 3 枚,常并生;核果侧面开裂,并脱落。

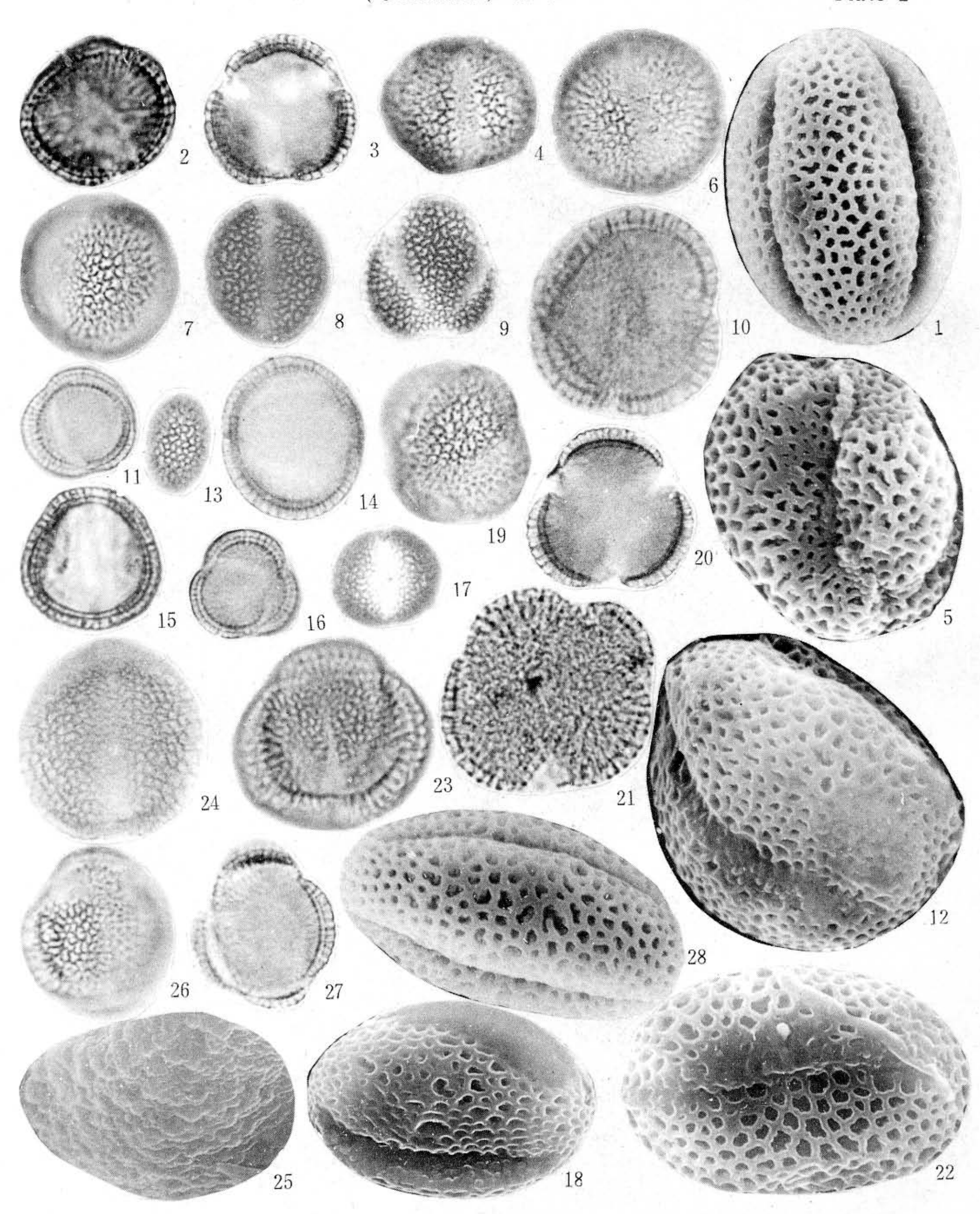
刘桂森、张立彬、王同坤

Liu Gui-sen, Zhang Li-bin, Wang Tong-kun

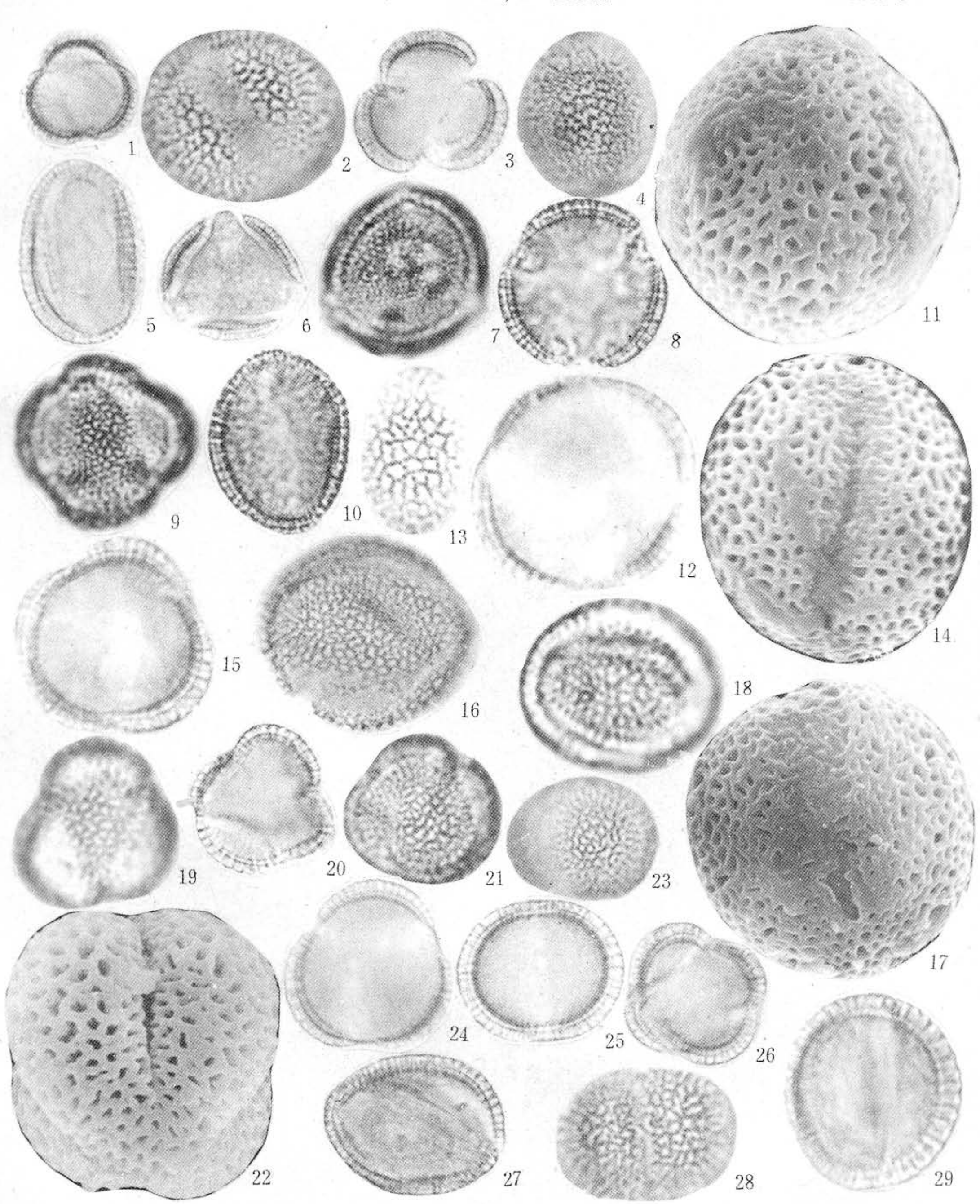
(Hebei Agritechnica Teachers' College, Changli, Hebei Province)



see explanations at the end of text



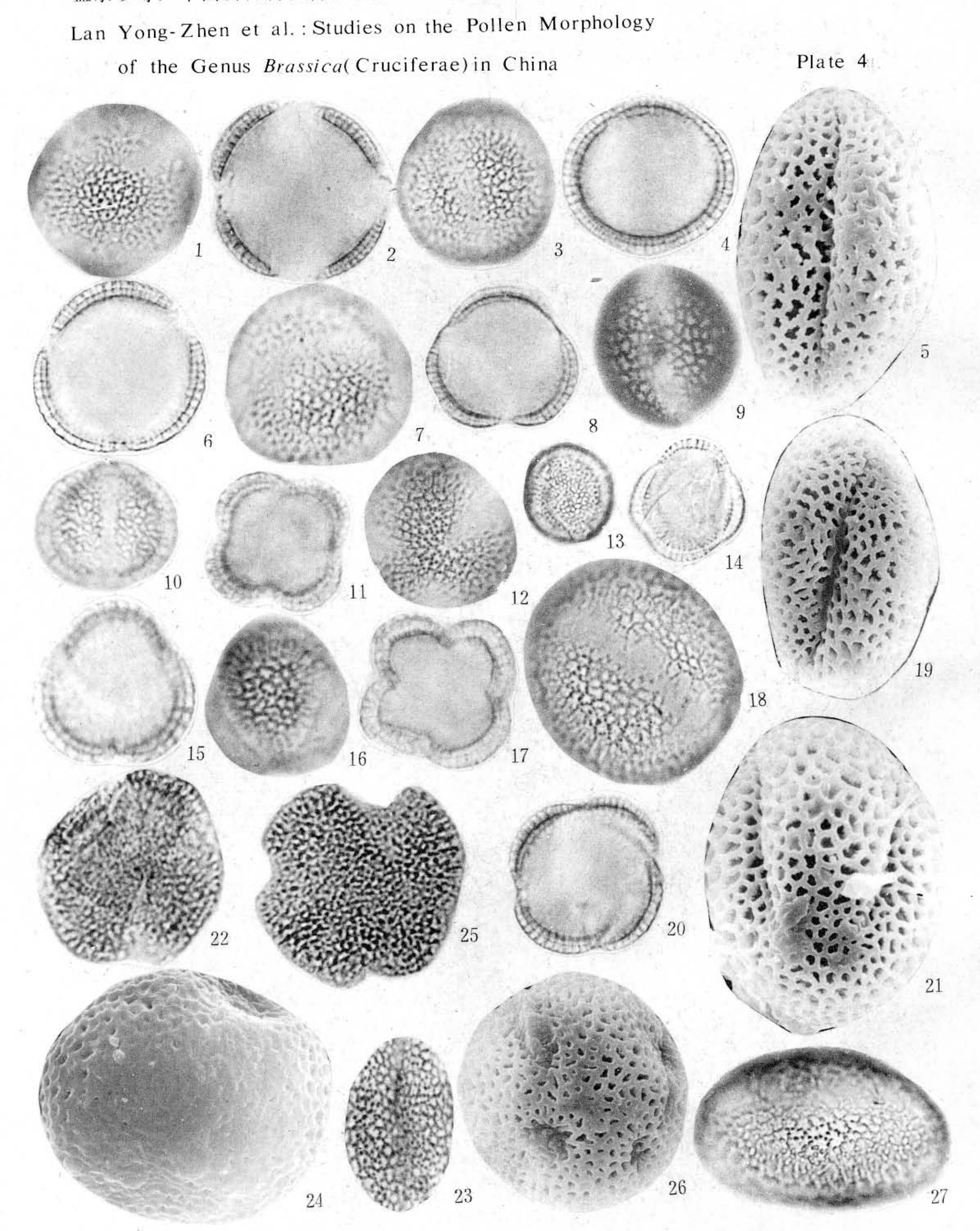
see explanations at the end of text



see explanations at the end of text

Lan Yong-Zhen et al. : Studies on the Pollen Morphology of the Genus *Brassica* (Cruciferae) in China

Plate 4



see explanations at the end of text